


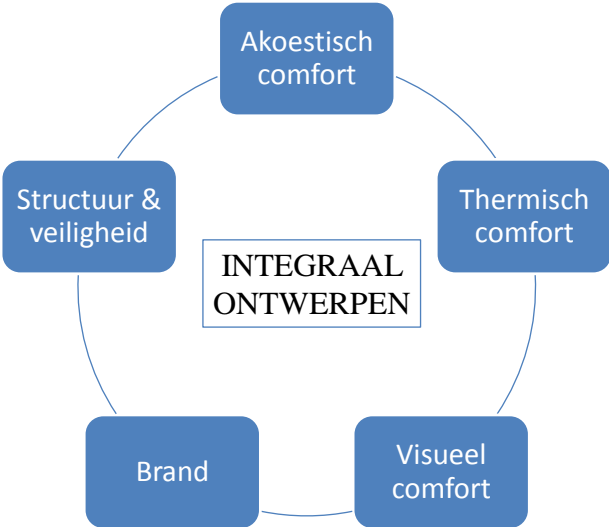


Innovatieve antwoorden op huidige knelpunten in de bouw - akoestiek

arch. & prof. dr. ir. M. BLASCO
BLASCO bvba – Acoustic Design & Engineering
info@blasco.be

Bouwakoestiek researchmeeting – M. BLASCO - 1/57

Overzicht: disciplines constructie

```

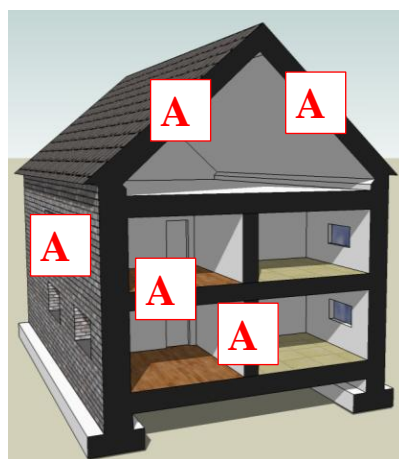
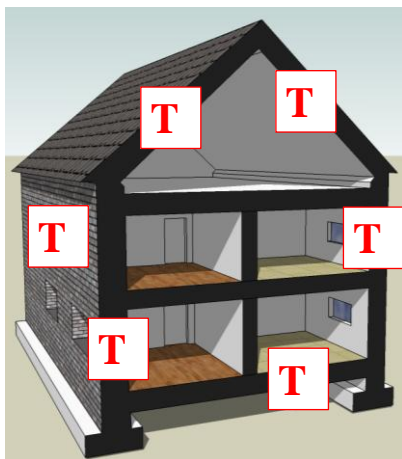
graph TD
    A[Akoestisch comfort] --- B[Thermisch comfort]
    B --- C[Visueel comfort]
    C --- D[Brand]
    D --- E[Structuur & veiligheid]
    E --- A
    A --- I[INTEGRAAL ONTWERPEN]
    B --- I
    C --- I
    D --- I
    E --- I
  
```

Bouwakoestiek researchmeeting – M. BLASCO - 2/57

Basisconcepten bouw

- Thermisch: materialen licht → luchtbellens (stilstaande droge lucht)
- Akoestisch: materialen zwaar → massief
materialen licht → ontdubbeling

Basisconcepten bouw



- GEVELS (steen):
 - Thermisch: $U_{max} \rightarrow$ isolatiematerialen
 - Akoestisch \rightarrow beperkte maatregelen te treffen
- Gevels (lichte materialen):
 - Thermisch: $U_{max} \rightarrow$ isolatiematerialen
 - Akoestisch \rightarrow ontkoppelingen (M-V-M)

FOUT

*“Minerale wol is een goede
akoestische isolatie »*

Isolatie ← → Absorptie

- Voorbeeld:

Rotswol (5 cm - 60 kg/m³)

→ Akoestische isolatie (luchtgeluid R_w): 5 dB

→ Akoestische absorptie (gemiddeld): 0.8 - 1

ABSORPTIE

Multiplex (17 mm - 722 kg/m³)

→ Akoestische isolatie (luchtgeluid R_w): 29 dB

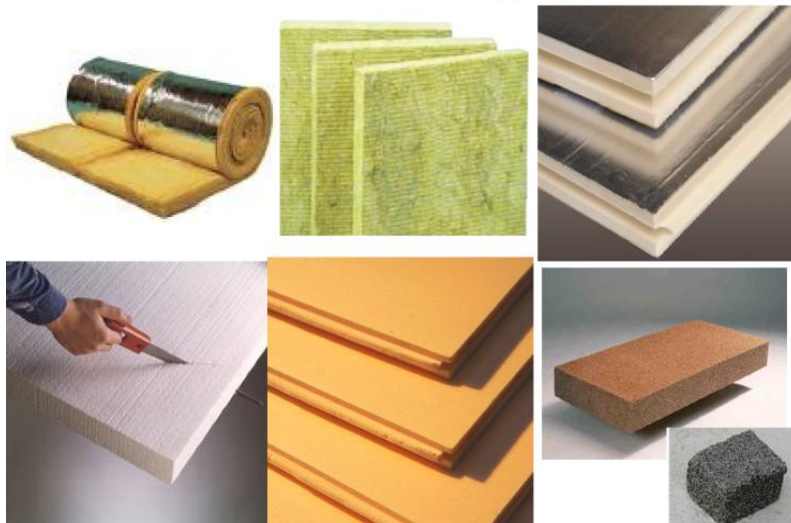
→ Akoestische absorptie (gemiddeld): 0.2

ISOLATIE

→ Gevaar: naam « superisolerend » - « luxe »

Enkele “isolatiematerialen”

$$\lambda = 0.025 - 0.048 \text{ W/(mK)}$$



FOUT

*« Als een element veel lucht bevat
(luchtbellen) dan is de akoestische
isolatie ervan erg goed »*

Enkele materialen ($\lambda=0,1-2,38$ W/mK)



Indicatieve eigenschappen

<u>Materiaal</u>	<u>Druksterkte</u>	<u>λ_U (reële situatie)</u>	<u>Densiteit</u>
snelbouw:	10N/mm ²	0,40 W/mK	1.200 kg/m ³
porotherm:	8N/mm ²	0,28 W/mK	900 kg/m ³
kalkzandsteen:	15N/mm ²	1,30 W/mK	1.600kg/m ³
cellenbeton C2/400:	2N/mm ²	0,10 W/mK	435 kg/m ³
cellenbeton C3/450:	3N/mm ²	0,12 W/mK	535 kg/m ³
cellenbeton C5/550:	5N/mm ²	0,15 W/mK	635 kg/m ³
cellenglas:	0,45 N/mm ²	0,050 W/mK	175 kg/m ³
betonsteen:	12N/mm ²	2,38 W/mK	2450 kg/m ³
argexsteen:	3,5N/mm ²	0,55W/mK	1450 kg/m ³
lichte gipsblokken (geel):	5N/mm ²	0.26 W/mK	800 kg/m ³
gipsblokken (wit):	5N/mm ²	0.34 W/mK	1100 kg/m ³

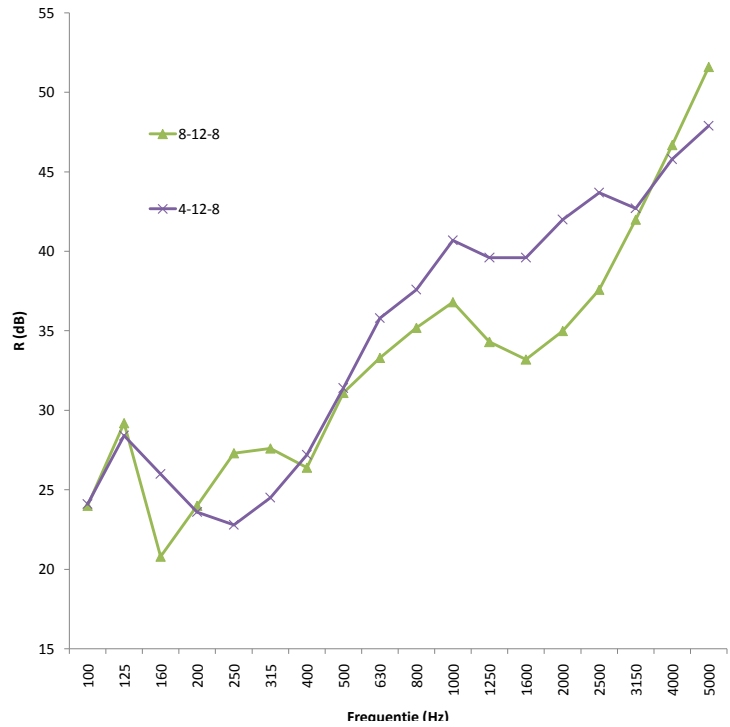
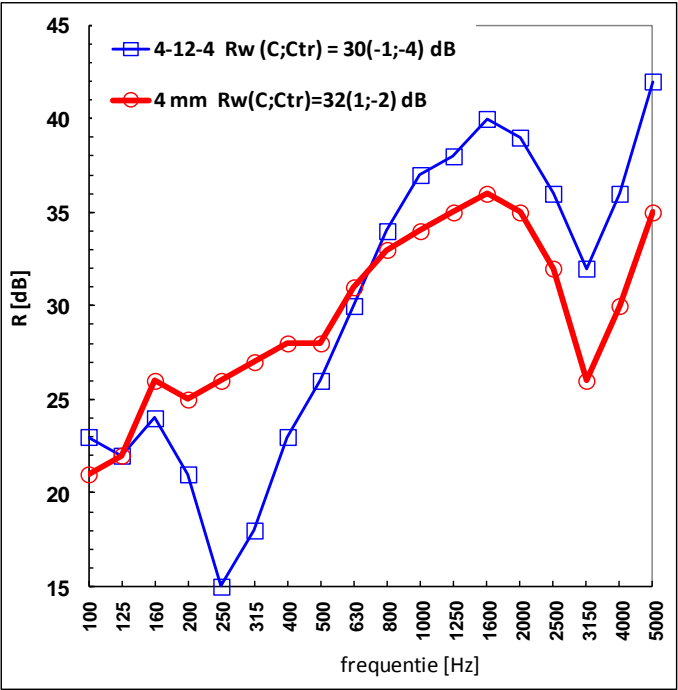
Meerlaagse prefab panelen

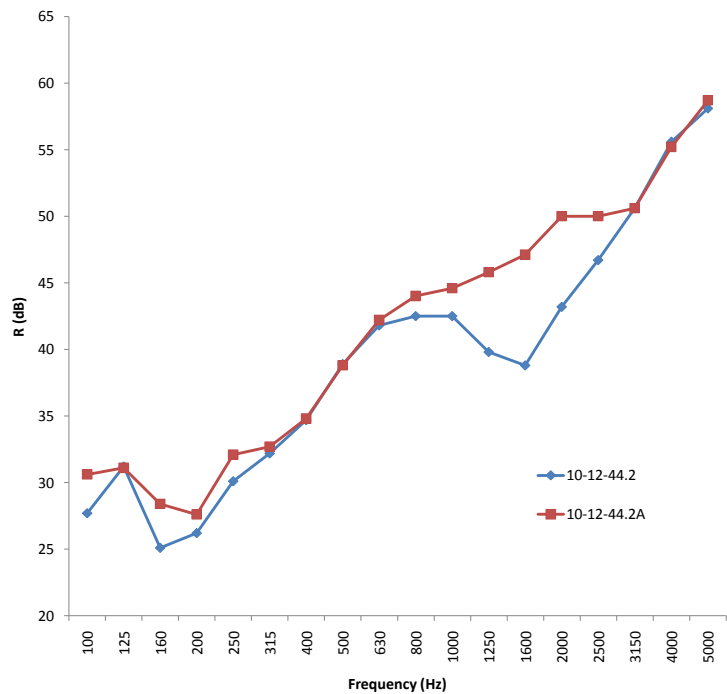
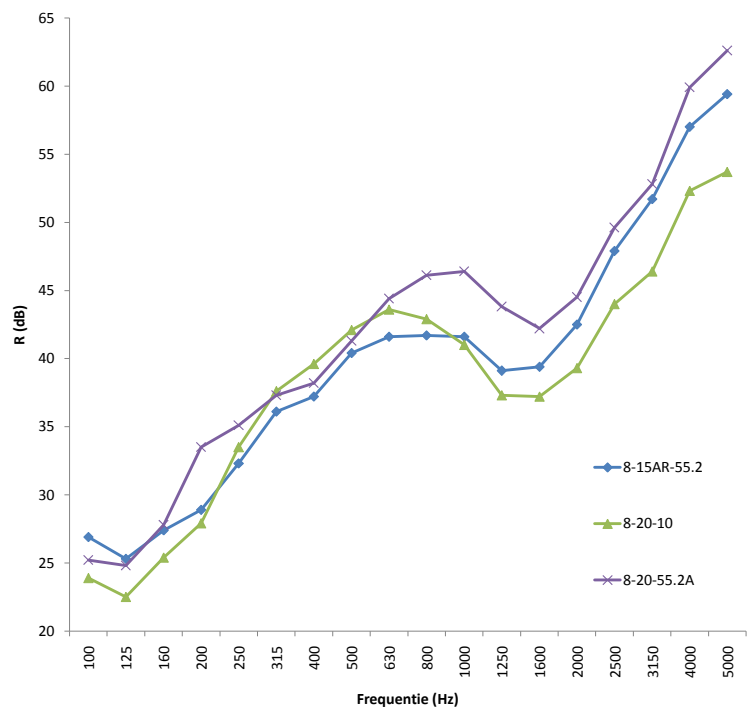


- Gevels (vensters):
 - Thermisch: U_{max} → coating, edele gassen, thermische ontkoppeling
 - Akoestisch: hogere isolatie → dik, gelaagd, asymmetrisch glas, zware profielen,...

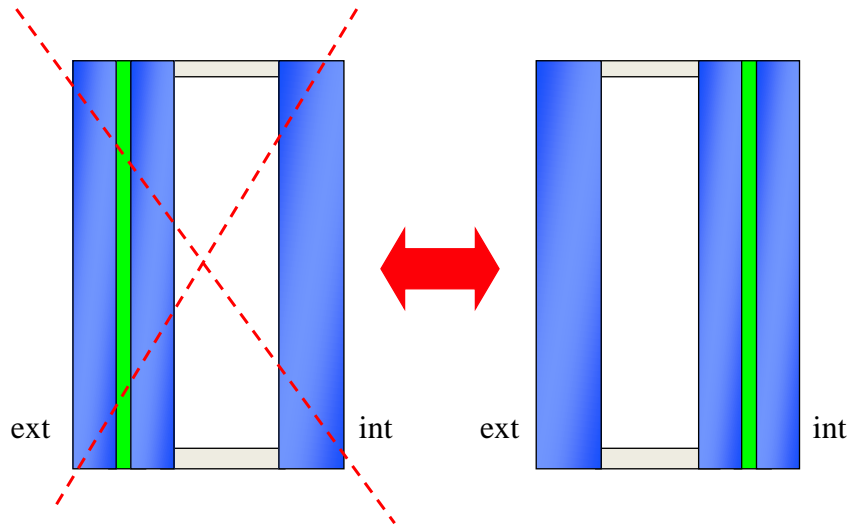
FOUT

*« 4-12-4 is akoestisch beter dan 4 mm
glas »*



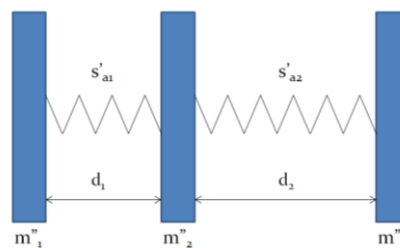


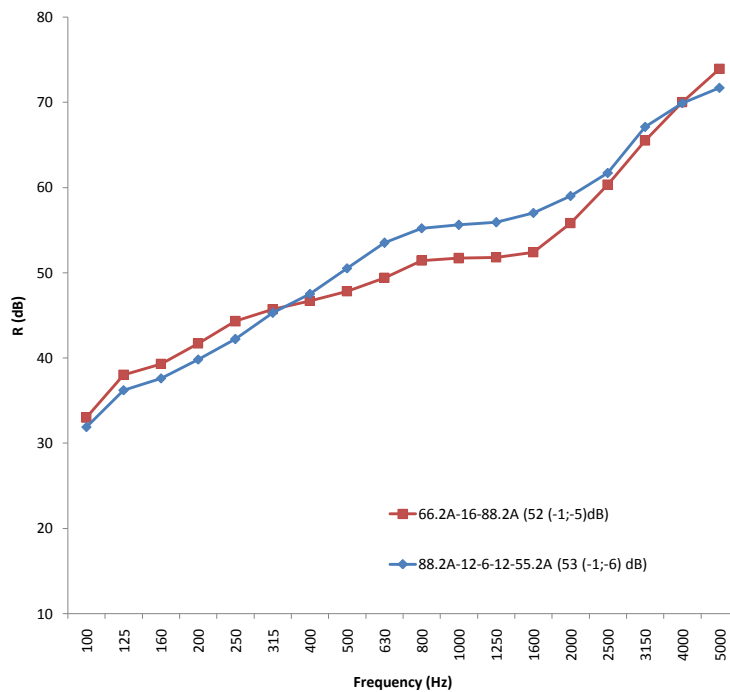
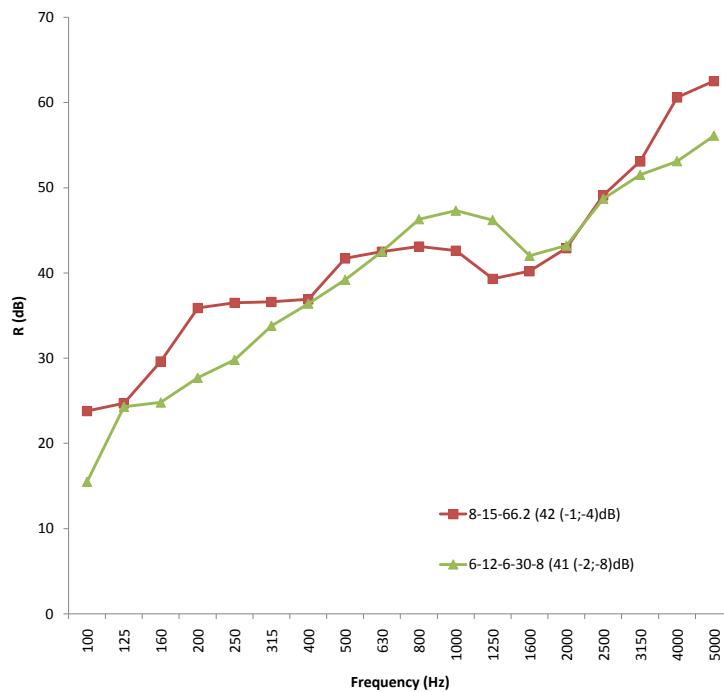
Plaatsing akoestische beglazing



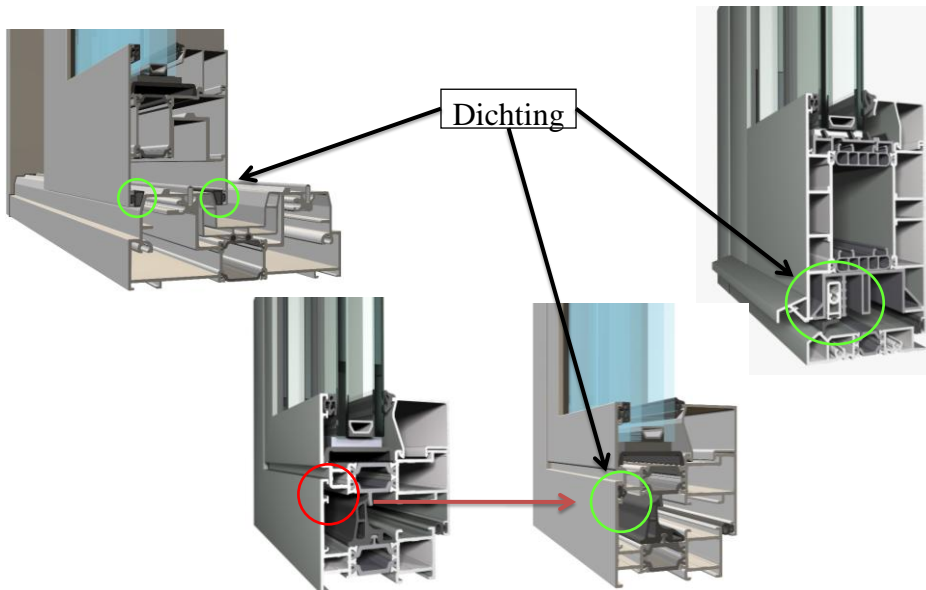
Tripel beglazing

- Opgelet: 2 resonanties ipv 1
- Belangrijk: asymmetrie spouwen en glasdiktes
- Conclusie:
 - thermisch beter dan dubbele beglazing
 - indien slechte keuzes → akoestisch slechter dan dubbele beglazing !





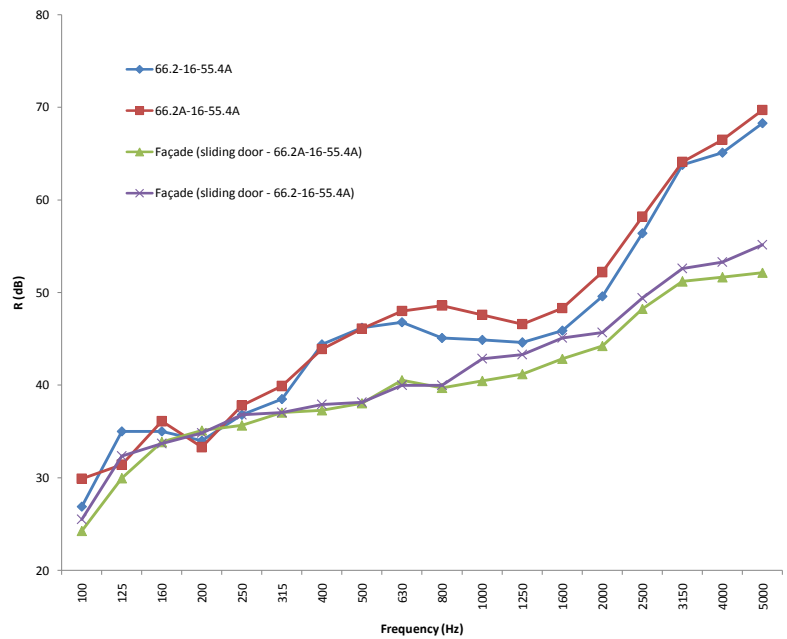
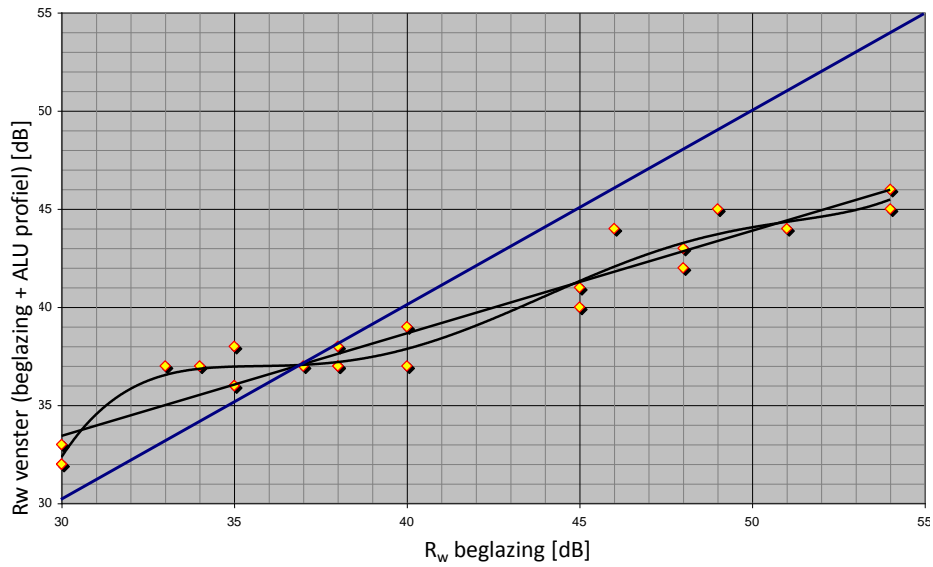
Luchtdichtheid



Impact raam op venster: praktisch

- Dubbele asymmetrische beglazing 6-15-4:
 $R_w(C;Ctr) = 35(-2;-4) \text{ dB}$
Met ALU profiel (thermisch ontkoppeld):
 $R_w(C;Ctr) = 37(-1;-4) \text{ dB}$
- 66.2A-20G-44.2A:
 $R_w(C;Ctr) = 51(-2;-7) \text{ dB}$
Met ALU profiel (therm ontk) + extra dichting:
 $R_w(C;Ctr) = 46(-1;-4) \text{ dB}$
(draaikipraam)

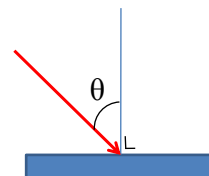
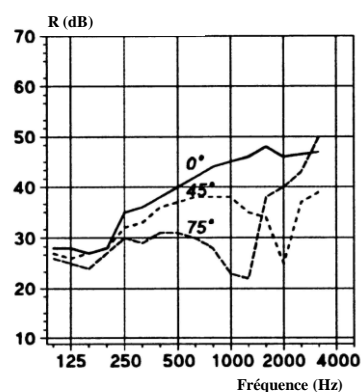
Impact ALU profil (therm ontk) op prestaties venster



FOUT

« Invalshoek geluid op een constructie-element heeft geen invloed op de akoestische isolatie ervan »

Invalshoek geluid



De geluidsverzwakkingsindex van een monster hangt af van de invalshoek geluid, bv. 12 mm glas:

$R_w = 31$ dB voor 75°
 $R_w = 35$ dB voor 45°
 $R_w = 42$ dB voor 0°
 $R_w = 36$ dB voor uniforme inval

- GEVELS (ventilatie):
 - Thermisch: probleem → ingecalculeerd
 - Akoestisch: probleem → kan nooit voldoening geven
→ praktisch: nog geen valabele oplossingen

Ventilatievoorzieningen (gevels)

- Meting in labo kleine elementen:

EN ISO 140-10 (1991):

$$D_{n,e} = L_1 - L_2 + 10 \log 10/A$$

- Samengestelde isolatie:

$$R_{tot} = -10 \log \left(\sum_{i=1}^N \frac{S_i}{S_{tot}} 10^{\frac{-R_i}{10}} + \sum_{j=1}^M \frac{10}{S_{tot}} 10^{\frac{-D_{n,e}}{10}} \right)$$

Akoestische ventilatieroosters

- $D_{n,e,w} = 38 \text{ dB tot } 45 \text{ dB (dicht)}$



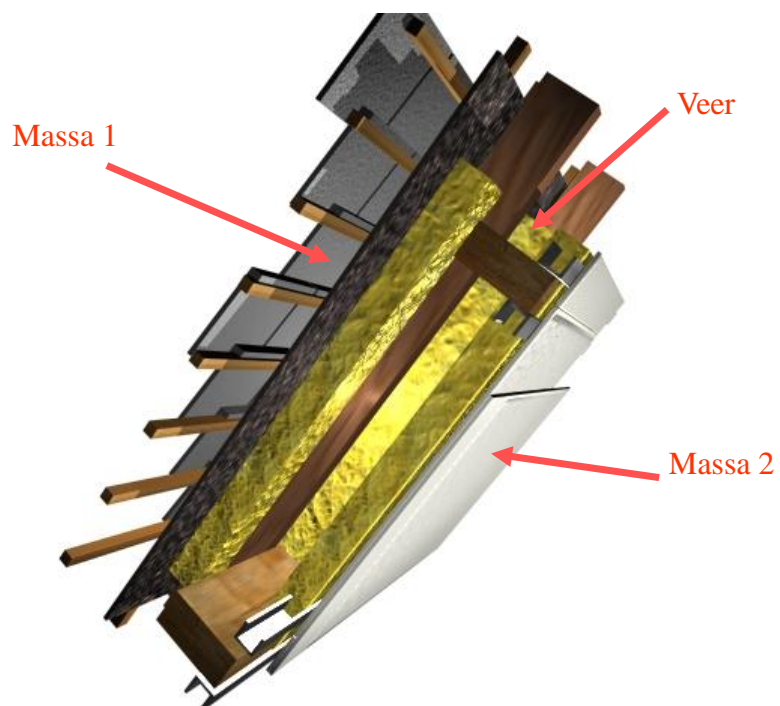
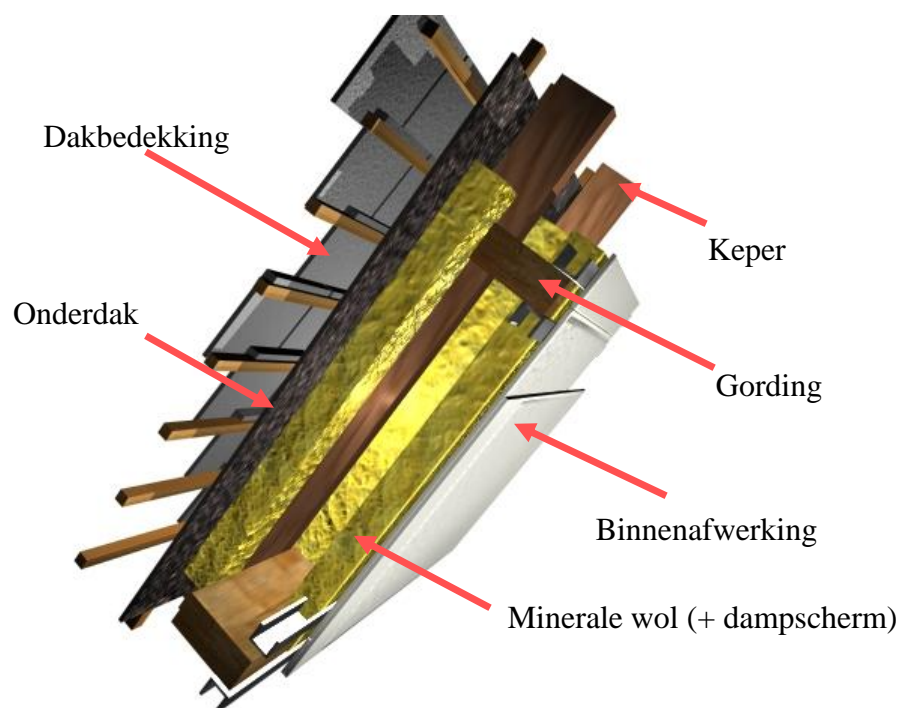
Let op:

- Meting akoestische isolatie gevel gebeurt met een basisventilatie !
- $D_{n,e,w}$ is 10 dB lager !

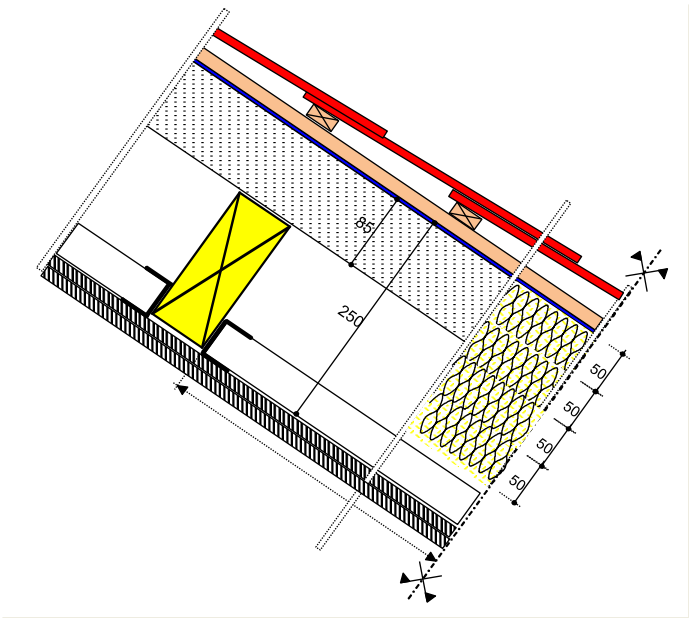
Basisconcepten bouw



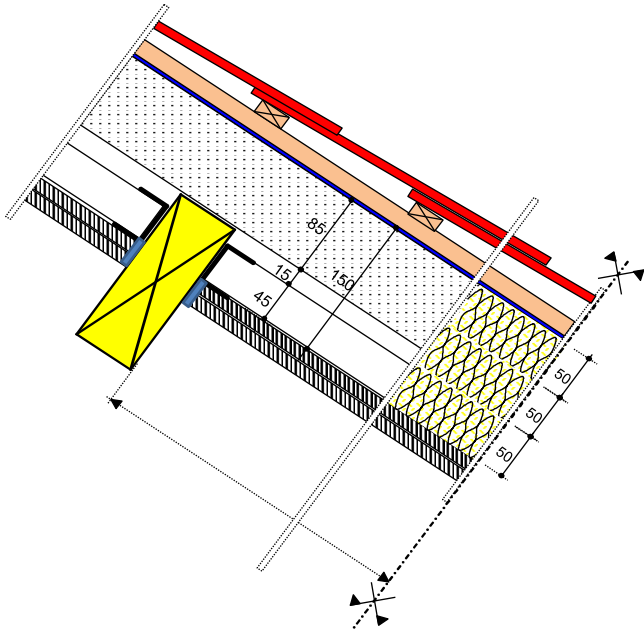
- HELLENDE DAKEN:
 - Thermisch: $U_{max} \rightarrow$ isolatiematerialen, licht
 - Akoestisch: hogere isolatie nodig \rightarrow M-V-M nodig
- PLATTE DAKEN:
 - Thermisch: $U_{max} \rightarrow$ isolatiematerialen
 - Akoestisch: hogere isolatie nodig \rightarrow M-V-M of massief (beton)

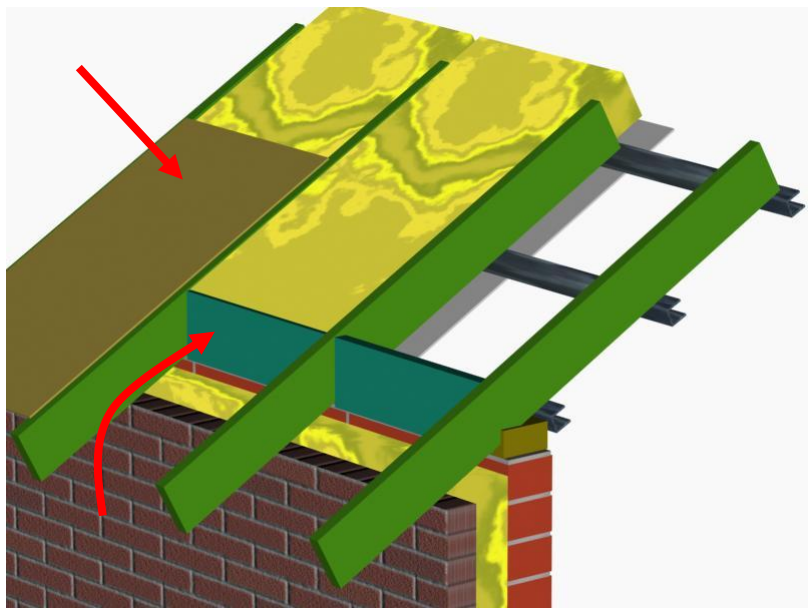
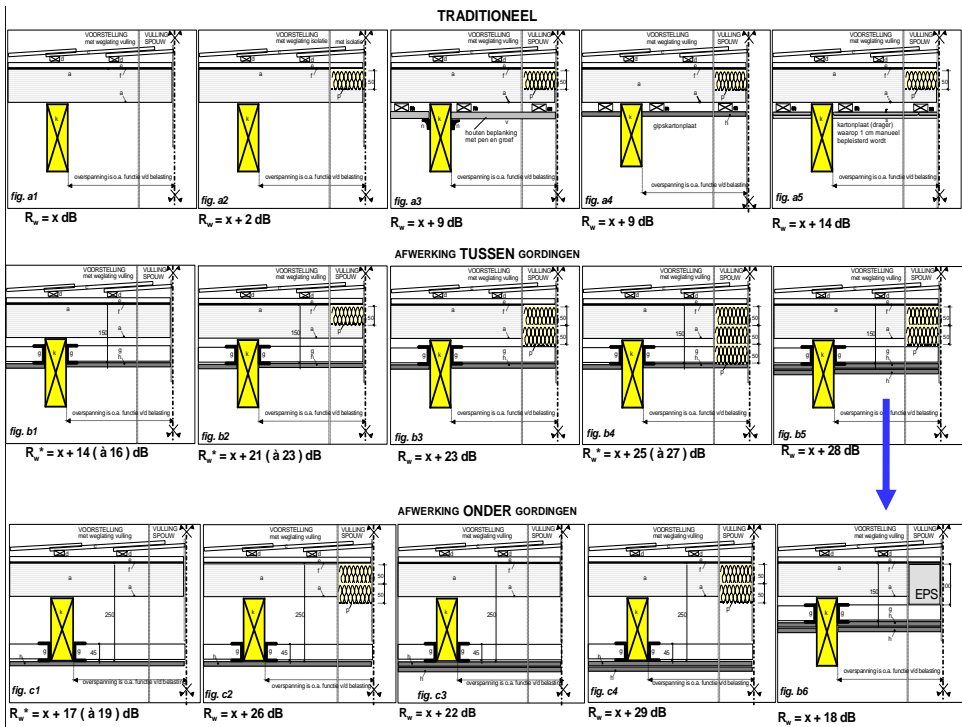


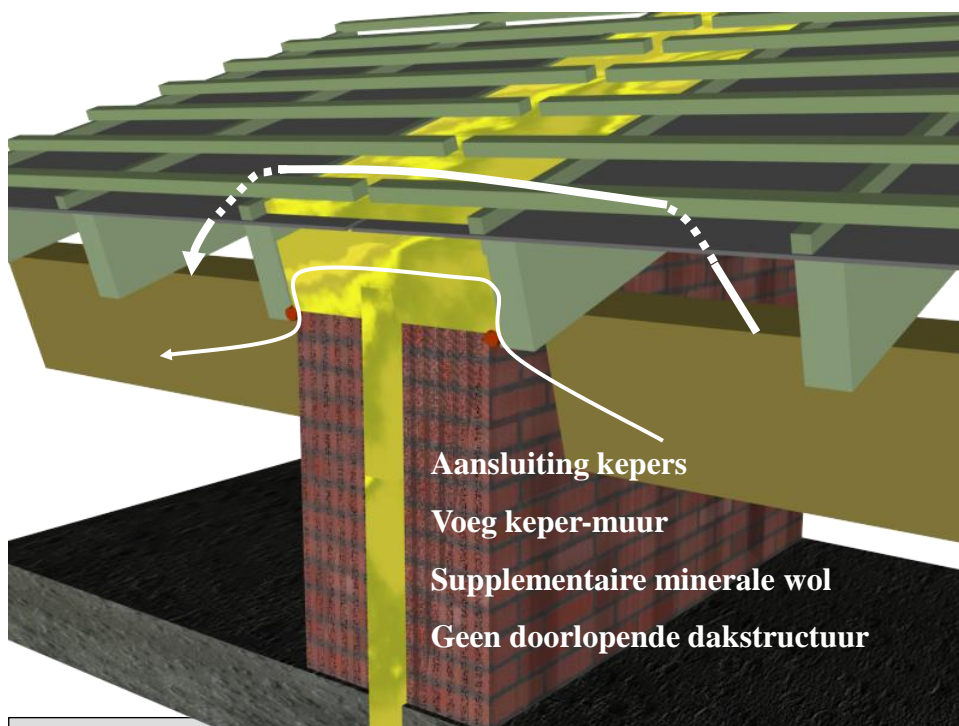
Afwerking onder gording



Afwerking tussen gording





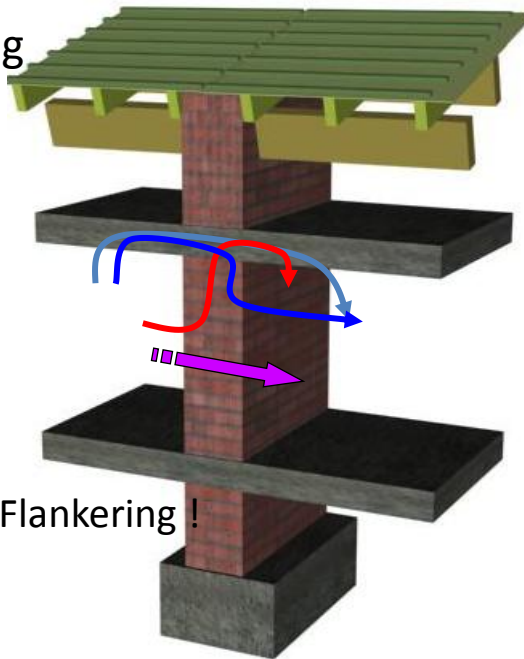


Basisconcepten bouw



- **WONINGSCHIEDENDE WANDEN:**
 - Thermisch: $U_{max} \rightarrow$ beperkt
 - Akoestisch: hoge isolatie nodig \rightarrow massief (probleem thermisch) / dubbele wanden (opgelet flanking)

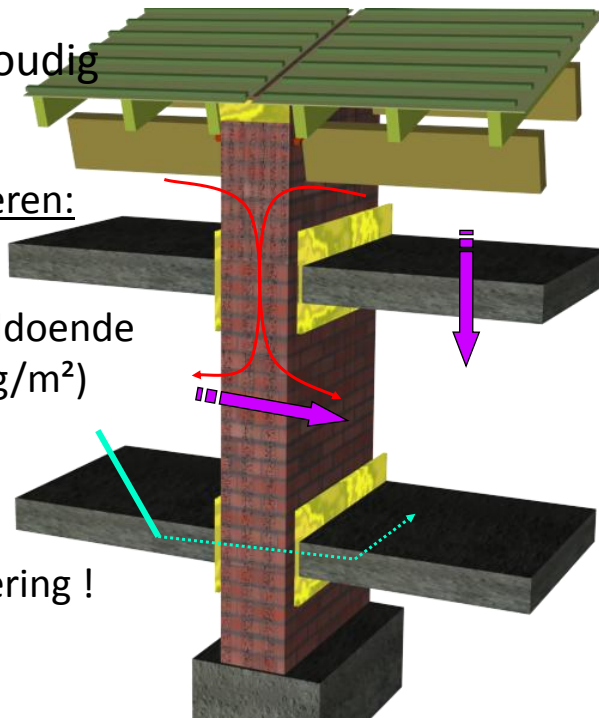
WANDEN: enkelvoudig



Doorlopende vloeren:

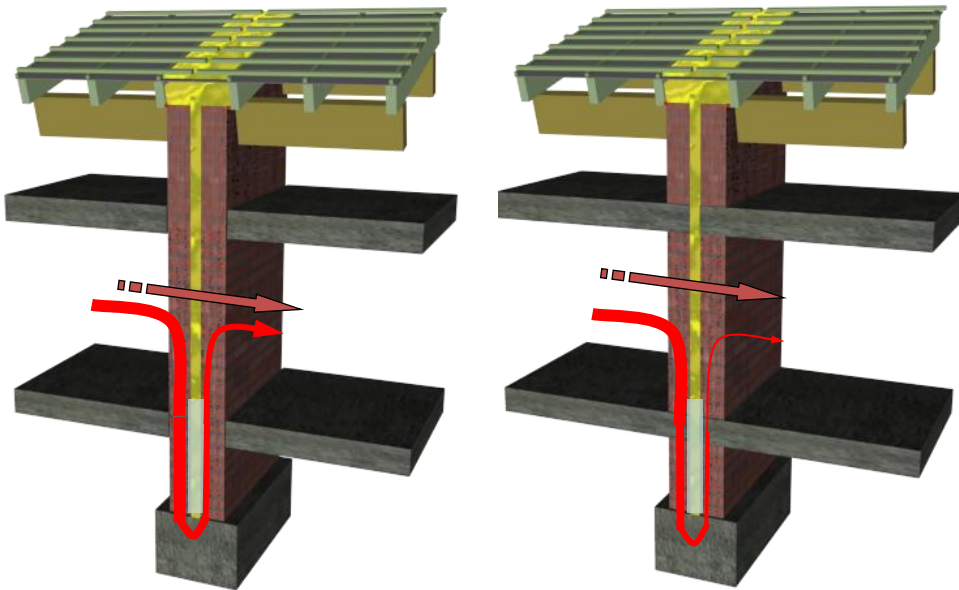
- Boven-Onder: OK
- Links-Rechts: NOK → Flankering !

WANDEN: enkelvoudig



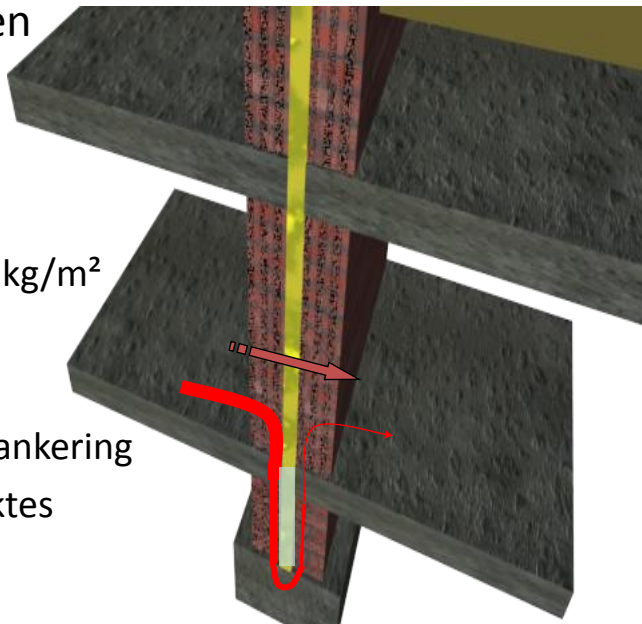
- Onderbroken vloeren:
- Boven-Onder:
OK \leftrightarrow wand voldoende
zwaar ($m'' > 400 \text{ kg/m}^2$)
- Links-Rechts:
OK \rightarrow geen flankering !

Dubbele wanden



Dubbele wanden

- Optimale MVM constructie
- Deelwand > 200 kg/m²
- Ankerloos
- Vloer ingeklemd
- Gereduceerde flankering
- Verschillende diktes
→ opletten !



Opgelet voor uitvoering



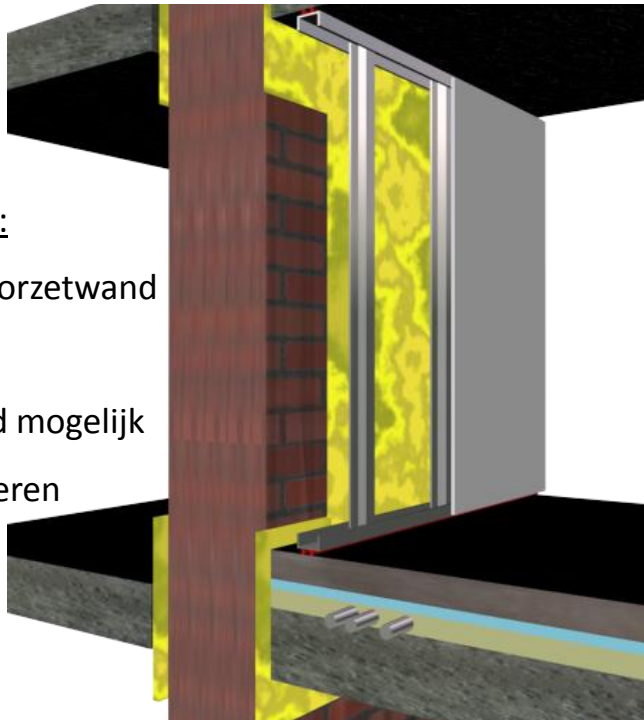
▪ bijzondere aandacht voor het storten van de druklagen
doorlopende vloeren)

(nie

Voorzetwand

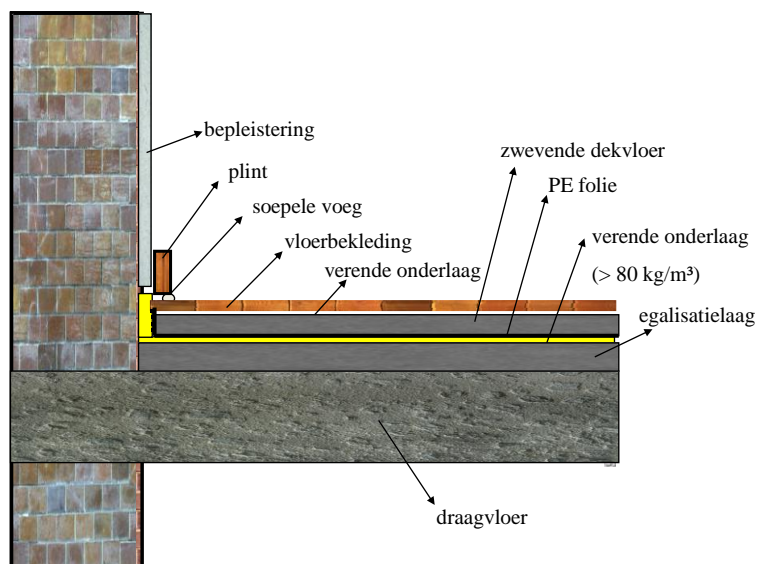
Hoogwaardige
oplossingen (62 dB):

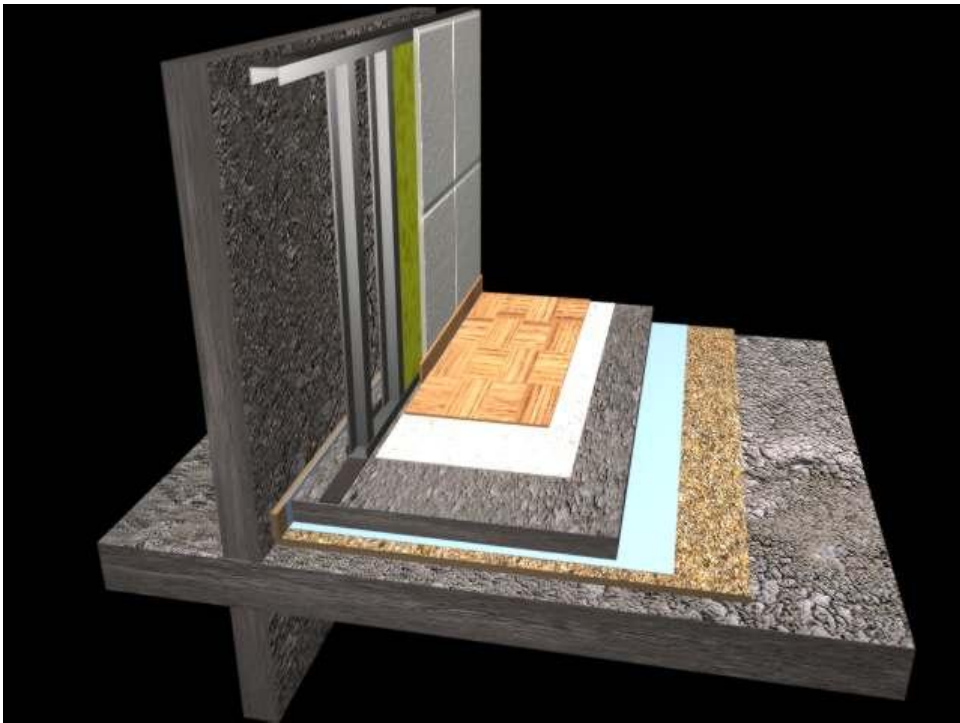
- Ambachtelijke voorzetwand
- Geen industriële
voorzetwand mogelijk
- Onderbroken vloeren



- **WONINGSCHEIDENDE VLOEREN:**
 - Thermisch: $U_{max} \rightarrow$ beperkt
 - Akoestisch: hoge isolatie nodig \rightarrow zwevende dekvloer (verplicht) / (vloerbekleding) / (verlaagd plafond)

VLOEREN: Stenen opbouw

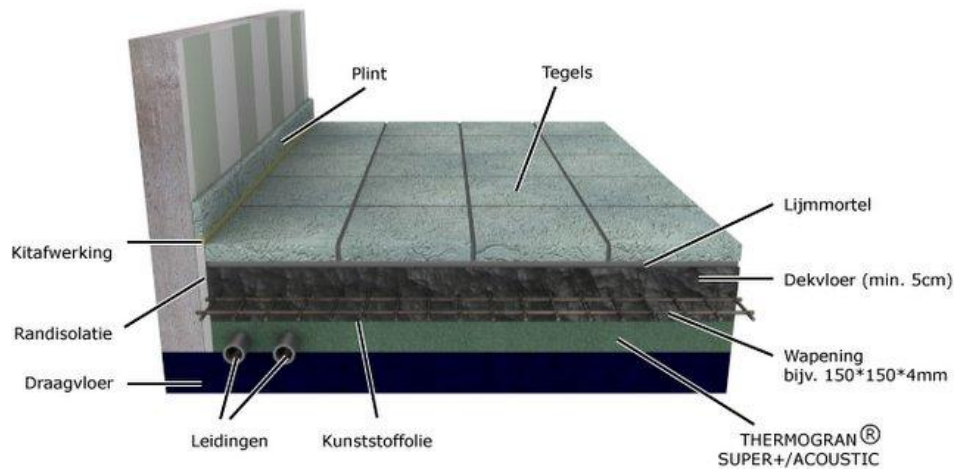




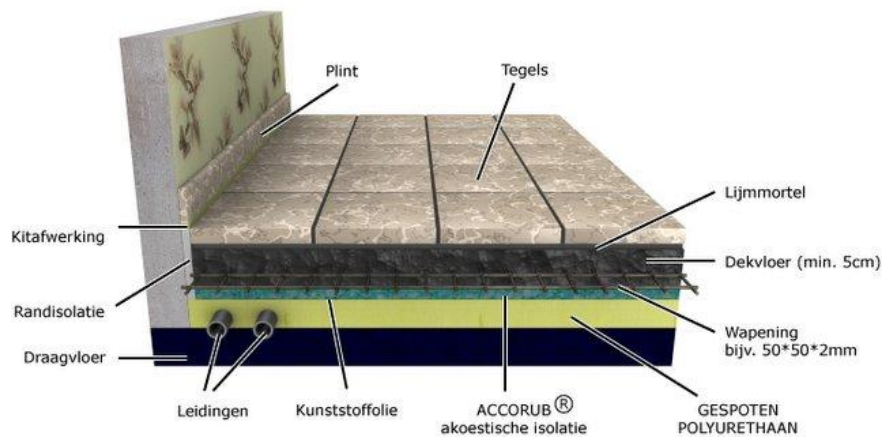
- Zwevende dekvloer
- Zwevende plaatsing van parket (op dempende folies, softboards,...)
- Noodoplossing: verende vloerbekleding (tapijt, linoleum op dempende laag,...)
- Opletten voor randen

Ondervloer (PUR) - granulaten

Diktes : >3 cm



Combinatie: gespoten - granulaten



Houten vloeren

Hogere $D_{n,T,w}$

Enkel mogelijk via:

1. Voorzetwanden
2. Verlaagd plafond
3. Ontkoppelde vloerbekleding



Normalisatie (Eisen)



- Akoestische norm is verplicht !!!
- Nationaal van kracht ($\leftarrow \rightarrow$ gewest)
- NBN S01-400-reeks
- Opgelet: criteria in de nieuwe norm zijn veranderd ivm oude normen

Luchtgeluidsisolatie				Contactgeluid	
Categorie 1977	R_w Berekend [dB] 1977	$D_{n,w}$ Berekend [dB] 1977	$D_{nT,w}$ [dB] 2008	$L'_{n,w}$ Berekend [dB] 1977	$L'_{nT,w}$ [dB] 2008
			62		50
Ia	62	59	58	53	
Ib	57	54	54	56	58
IIa	54	52		61	
IIb	49	47		64	
IIIa	45	44		71	
IIIb	40	39		74	
IVa	35	35		-	
IVb	30	30		-	

Akoestisch laboratorium in Gent: testen



Laboratory for Acoustic Research on Glass and large Envelopes (LARGE)



Contact



- Akoestisch studiebureau (studies + adviezen + lessen + metingen)
- Marcelo Blasco, arch. & prof. dr. Ir.
- info@blasco.be
- Hoofd akoestisch geaccrediteerd laboratorium: LARGE (Gent)
- GSM: 0486/181544